

長距離飛行可能なマルチコプター型海洋ドローン

試験研究計画名：ドローンを利用した高効率漁場探索システムの開発

地域戦略名：遠洋かつお漁業における魚群探索の効率化による収益性の向上

研究代表機関名：(一社)海洋水産システム協会

地域の競争力強化に向けた技術開発のねらい

我が国の遠洋かつお漁業の多くは349トン（国内トン数、国際トン数で約1000トン）の漁船を使用し、漁場を航海しながら海鳥レーダー（ソフト処理技術で微弱反応から鳥の群れを探知するレーダー、鳥の群れ付近に魚群がいることが多い）の情報と乗組員による双眼鏡を用いた「目視」によって魚群探索が行われています。一方、同じ漁場で操業を行うフランス・スペインや中国・韓国・台湾のかつお漁船は1800～3200トンクラスの規模を有し、有人ヘリコプターを搭載して魚群を効率的に探索しています。我が国のかつお漁船の生産性向上と国際競争力を確保するためには、高効率な魚群探索システムの開発が急務となっています。そこで、有人ヘリコプターに代わる、漁船から制御可能な長距離飛行可能なマルチコプター型海洋ドローンの開発を行いました。

開発技術の特性と効果：

海上で魚群探索に用いるドローンには、効率を高めるために少しでも長い飛行距離が求められます。また、船上という限られたスペースにおいて機体を離着陸させるために、ドローン自体のサイズは可能な限りコンパクトにする必要があります。そこで、本研究では、既存の機体（（株）自律制御システム研究所社製、ACSL-PF1）をベースにして使用する部品をマグネシウム部品へ変更し、構造部材を見直し、薄肉化を進め機体を軽量化（6.7kgから6.5kg）しました（図1）。また、駆動系部品を、高効率なモータ制御法であるベクトル制御型の東芝社製ESC



図1 長距離飛行可能なマルチコプター

（Electric Speed Controller：モータコントロール用デバイス）、極数が少なく回転速度が上がるシナノケンシ社製モータを採用し高効率化し、既存の機体に比べて飛行時間を8分間（29%の向上）延ばしました（表1）。これらの改良により、海上での実証試験において約25kmの長距離飛行に成功しています。なお、海上では防水性が求められますので、密閉性を高め、配線の変更により防水認証IPx3を取得しています。

表1 部品構成の違いによるホバリング時間の比較

	重量	ESC	モータ	飛行時間	結果
従来型	6.7 kg	Hobby Wing	五百部社製	28分	8分/29%
改良型	6.5 kg	TOSHIBA	シナノケンシ社製	36分	飛行時間向上

開発技術の経済性：

開発したマルチコプター型海洋ドローンを用いて、漁船から十数キロ離れた鳥の群付近の海面上を飛行し、その情報を本船に伝送することにより魚群の有無を把握できます（長距離通信システムの開発も行い、洋上にて映像伝送が可能であることを確認）。これにより、今までは当たり外れのあった鳥の群の追跡による魚群の発見効率が大幅に向上し、漁獲効率の向上ならびに燃料消費量削減等に寄与することが期待されます。我が国の大型海外巻き網漁船には、僅かですが有人ヘリコプターを搭載した大型漁船（国際トン数で約 1800 トン）もあります。しかし、有人ヘリコプターを導入するには年間 5,000 万円程度のチャーター費用（パイロットを含む）が必要になります。本システムは 349 トンクラス（国内トン数）の有人ヘリコプターを装備できない漁船に 1 機 500 万円以下の初期費用（長距離通信システム含む）で搭載することができ、効率的な魚群探索が期待できます。

こんな経営、こんな地域におすすめ：

開発したマルチコプター型海洋ドローンを船上に離発着させるためには、甲板上にスペース（3m×3m）が必要です（図 2）。我が国のかつお漁業に従事する漁船の規模等を考えた場合、200 トン（国内トン数）以上の漁船（遠洋かつお一本釣り漁船、海外まき網漁船等）への搭載が現実的です。現時点における海外まき網漁船は 28 隻、遠洋かつお 1 本釣り漁船は 24 隻存在し、全ての漁船が普及の対象と見込まれます。



図 2 海外まき網漁船での実証の様子
（ドローンと甲板上に設置された離発着台）

なお、ドローンの離発着のスペースが確保できれば、36 隻存在する 100 トン（国内トン数）以上の近海かつお漁船への普及も見込まれます。また、開発したドローンは、航続距離が向上していることから、藻場造成する際の観測や広範囲に渡る効率的な密漁監視等、他分野においても活用が可能です。

技術導入にあたっての留意点：

現時点では海洋ドローンの航続距離が 25km と探索範囲が限定されていますので、実用機としては性能的に不十分です。しかしながら、ドローン機体の空力特性の改善や軽量化、リチウムイオンバッテリーの容量の増大により数年のうちに航続距離が 50km を超えることは確実と考えられます。これらの技術の進捗状況に留意して導入を検討する必要があります。

研究担当機関名：

（一社）海洋水産システム協会、（株）自律制御システム研究所、古野電気（株）

お問い合わせは：

（一社）海洋水産システム協会 電話 03-6411-00021 E-mail office@systemkyokai.or.jp

執筆分担

（一社）海洋水産システム協会 酒井 拓宏